

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara *mega-biodiversity*. Kekayaan alam biodiversitas mencakup keanekaragaman hayati di daratan maupun di laut. Eksplorasi penelitian sumber daya alam laut dapat menjadi sarana pengembangan potensi khasiat dari senyawa bioaktif yang dimiliki. Salah satu komoditas hasil perairan adalah mikroalga yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pangan, pakan maupun obat-obatan (Sari Afriani *et al.*, 2018).

Mikroalga merupakan mikroorganisme bersel satu atau dapat disebut juga dengan organisme multisel dengan struktur sederhana. Salah satu spesies dari mikroalga adalah *Spirulina platensis*. *Spirulina* merupakan jenis cyanobacteria atau bakteri yang mengandung klorofil dan dapat bertindak sebagai organisme yang bisa melakukan fotosintesis untuk membuat makanan (Christwardana & Nur, 2013). *Spirulina platensis* memiliki sifat fotosintesis, berbentuk spiral, dan multisel, dengan ukuran panjang 0,5 mm (Hadiyanto & Azim, 2012). Fotosintesis pada organisme fotoautotrof seperti *Spirulina platensis* dilakukan dengan mengubah energi cahaya menjadi energi kimiawi dalam bentuk karbohidrat. Selain itu, *Spirulina platensis* dapat hidup pada salinitas yang tinggi.

*Spirulina platensis* memiliki senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan. Pada penelitian yang dilakukan (Fahleny *et al.*, 2015), *Spirulina* memiliki kandungan antioksidan seperti flavonoid, steroid, fenol hidrokuinon, dan saponin. Senyawa antioksidan diperlukan oleh tubuh dalam mengatasi dan mencegah stres oksidatif. Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara produksi *reactive oxygen species* (ROS) dan sistem pertahanan antioksidan endogen (Van der Pol *et al.*, 2019). Stres oksidatif dapat menyebabkan gangguan penyakit seperti kanker, diabetes, gangguan metabolisme, aterosklerosis, dan penyakit kardiovaskular (Pizzino *et al.*, 2017).

Antioksidan bertindak sebagai pertahanan utama dalam melawan toksisitas dengan melindungi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Gurudeeban *et al.*, 2010). Radikal bebas dapat menyebabkan lipid peroksidasi dalam asam lemak tidak jenuh rantai panjang (*poly unsaturated fatty acid* / PUFA), yang merupakan komponen membran sel, sehingga menyebabkan adanya malondialdehida (MDA) sebagai produk akhirnya (Ramadhani *et al.*, 2017). Produksi ROS atau radikal bebas yang meningkat dapat menunjukkan efek yang berbahaya pada struktur seluler seperti protein, lipid, dan asam nukleat (Pizzino *et al.*, 2017).

Jantung merupakan organ yang mudah diserang oleh zat toksik yang menjadi penyebab terjadinya stres oksidatif. Karbon tetraklorida termasuk salah

satu zat toksik yang biasa digunakan untuk penelitian pada hewan uji. Karbon tetraklorida merupakan senyawa organik dengan rumus kimia  $\text{CCl}_4$  dan memiliki sifat toksik yang kuat di hati, ginjal, otak, jantung, paru-paru, dan jaringan lain (Unsal *et al.*, 2021).  $\text{CCl}_4$  sebagai radikal bebas dapat menginduksi reaksi peroksidasi lipid dan dapat meningkatkan stres oksidatif pada sel hati. Hal ini dapat berkembang pada kerusakan organ lain seperti jantung karena stres oksidatif dapat merusak fungsi dan struktur jaringan biologis akibat produksi ROS yang berlebih. Produksi ROS yang berlebih dapat menyebabkan *myocard remodeling*, termasuk disfungsi kontraktil dan perubahan struktural (Tsutsui *et al.*, 2011).

Malondialdehid merupakan produk akhir dari peroksidasi lipid pada membran sel, sebagai proses degradasi asam lemak tak jenuh jamak (asam arakhidonat) (Wahjuni Sri, 2015). Malondialdehid (MDA) memiliki rumus molekul  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$  dan dikenal sebagai penanda (marker) untuk mengukur derajat stres oksidatif. Stres oksidatif merupakan suatu kondisi dimana produksi radikal bebas lebih tinggi dibandingkan jumlah antioksidan di dalam tubuh (Ramadhani *et al.*, 2017). Paparan radikal bebas akan menginduksi stres oksidatif yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan fungsi jantung. Peningkatan konsentrasi MDA yang disebabkan oleh induksi  $\text{CCl}_4$  berpotensi merusak jaringan organ pada jantung, diperlukan adanya senyawa antioksidan untuk menangkal radikal bebas yang diinduksi  $\text{CCl}_4$ .

Peningkatan kadar MDA yang disebabkan oleh induksi  $\text{CCl}_4$  berpotensi merusak jaringan organ pada jantung, untuk itu diperlukan adanya senyawa antioksidan untuk menangkal radikal bebas yang diinduksi  $\text{CCl}_4$ . Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan ekstrak etanol *Spirulina platensis* memiliki aktivitas antioksidan dalam menurunkan kadar MDA pada jantung hewan uji tikus putih (*Rattus norvegicus L*) yang diinduksi dengan zat toksik  $\text{CCl}_4$  yang menimbulkan radikal bebas.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol 96% *Spirulina platensis* memiliki aktivitas antioksidan dalam menurunkan kadar MDA pada jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus L*) yang diinduksi dengan  $\text{CCl}_4$ ?
2. Berapakah konsentrasi yang paling optimal ekstrak etanol 96% *Spirulina platensis* dalam menurunkan kadar MDA pada jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus L*) yang diinduksi dengan  $\text{CCl}_4$ ?

### 1.3 Tujuan

1. Membuktikan ekstrak etanol 96% *Spirulina platensis* memiliki aktivitas antioksidan dalam menurunkan kadar MDA pada jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus L*) yang diinduksi dengan CCl<sub>4</sub>.
2. Mengetahui konsentrasi yang optimal dalam menurunkan kadar MDA pada jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus L*) yang diinduksi dengan CCl<sub>4</sub>.

### 1.4 Manfaat

1. Untuk Institusi  
Memberikan informasi ilmiah mengenai efek antioksidan dari mikroalga *Spirulina platensis* pada jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus L.*).
2. Untuk Masyarakat  
Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat mikroalga *Spirulina platensis* untuk menangkal radikal bebas yang menimbulkan penyakit.
3. Untuk Peneliti  
Penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian sejenis.

### 1.5 Hipotesis

Ekstrak etanol 96% *Spirulina platensis* memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menurunkan kadar MDA pada jantung tikus putih jantan (*Rattus norvegicus L.*) galur Sprague Dawley yang diinduksi CCl<sub>4</sub>.